



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07272507 A**(43) Date of publication of application: **20.10.95**

(51) Int. Cl. **F21S 1/00**
F21S 5/00
H01J 61/30

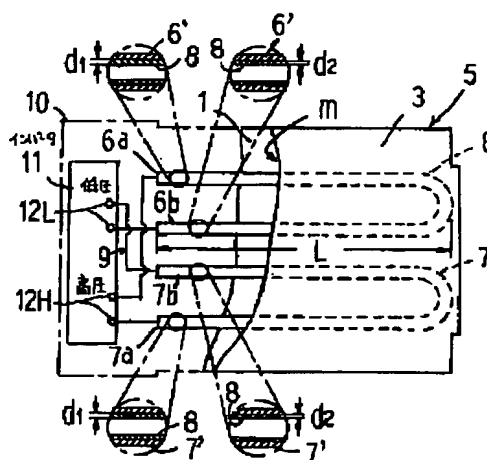
(21) Application number: **06062953**(71) Applicant: **NEC HOME ELECTRON LTD**(22) Date of filing: **31.03.94**(72) Inventor: **HOTTA SHINICHI**(54) **BACKLIGHT UNIT**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a backlight unit such as a liquid crystal display panel improved in luminance uniformity by lessening luminance dispersion right over both ends of a U-shaped fluorescent lamp.

CONSTITUTION: Electrodes at the outside ends 6a, 7a of two U-shaped fluorescent lamps 6, 7, respectively, arranged in parallel right under a rectangular diffusing plate 3 are wired to the output terminal 12H on the high voltage side of an inverter circuit 11, while electrodes at the inside ends 6b, 7b are wired to the output terminal 12L on the low voltage side of the inverter circuit 11. The thickness of fluorescent coats 8 at the outside ends 6a, 7a of the fluorescent lamp 6, 7 is greater than that at the inside ends 6b, 7b. When the fluorescent lamps 6, 7 are lit via the inverter circuit, the luminance of the outside ends 6a, 7a having more thickness and high voltage surely increases, the luminance of the center and periphery areas on the diffusing plate 3 are well-balanced and luminance uniformity is improved to 85% or more in total.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-272507

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 1 S 1/00

E

5/00

T

H 0 1 J 61/30

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-62953

(22) 出願日 平成6年(1994)3月31日

(71) 出願人 000001937

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72) 発明者 堀田 真一

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

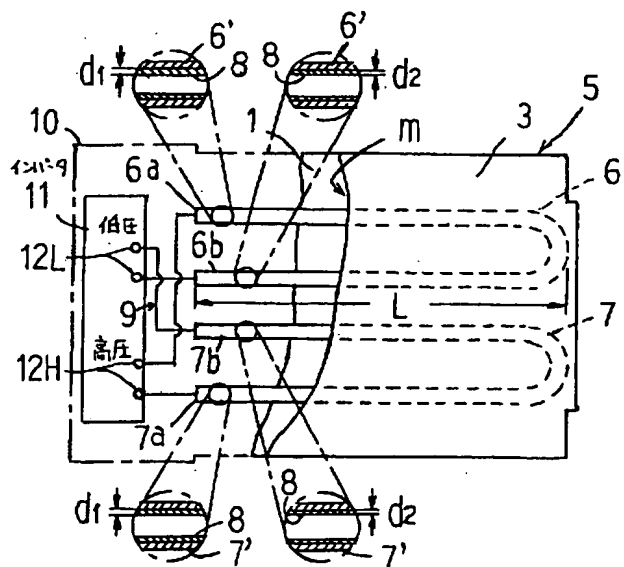
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54) 【発明の名称】 バックライトユニット

(57) 【要約】

【目的】 U形蛍光ランプ両端部真上での輝度のばらつきを少なくして、輝度均斉度を改善した液晶ディスプレイパネル等のバックライトユニットの提供。

【構成】 矩形の拡散板3の真下に並列に配置される2本のU形蛍光ランプ6、7のそれぞれ外側の端部6a、7aの電極をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに配線し、内側の端部6b、7bの電極をインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに配線する。また、各蛍光ランプ6、7の外側端部6a、7aの蛍光体被膜8の膜厚が内側端部6b、7bの蛍光体被膜8の膜厚より大きくなるようにしておく。蛍光ランプ6、7をインバータ点灯させると、膜厚大で高電圧の外側端部6a、7aの輝度が確実に上がり、拡散板3上の中央部と周辺部の輝度が均衡して、全体の輝度均斉度が85%以上に改善される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射板と透過性拡散板で形成された扁平なランプ空間に複数のU形蛍光ランプを所定間隔で並列に配置して、各蛍光ランプをインバータ回路で点灯させるようにしたバックライトユニットにおいて、前記インバータ回路は、蛍光ランプの両端部の電極に高周波電圧を印加して蛍光ランプを高周波点灯させるときに、出力電圧がグラウンドレベルと比較して高圧となる高電圧側出力端子と低電圧側出力端子を備え、前記ランプ空間の蛍光ランプ配列方向の両端部に位置する蛍光ランプの外側端部の電極をインバータ回路の高電圧側出力端子に配線したことを特徴とするバックライトユニット。

【請求項2】 反射板と透過性拡散板で形成された扁平なランプ空間に複数本のU形蛍光ランプを所定間隔で並列に配置して、各蛍光ランプをインバータ回路で点灯させるようにしたバックライトユニットにおいて、前記複数の各蛍光ランプは、その両端部のガラス管内周面に形成された蛍光体被膜の膜厚が大小相違し、前記ランプ空間の蛍光ランプ配列方向の両端部に位置する蛍光ランプの外側端部が、蛍光体被膜の膜厚大側の端部であることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項3】 反射板と透過性拡散板で形成された扁平なランプ空間に複数本のU形蛍光ランプを所定間隔で並列に配置して、各蛍光ランプをインバータ回路で点灯させるようにしたバックライトユニットにおいて、前記インバータ回路は、蛍光ランプの両端部の電極に高周波電圧を印加して蛍光ランプを高周波点灯させるときに、出力電圧がグラウンドレベルと比較して高圧となる高電圧側出力端子と低電圧側出力端子を備え、前記複数の各蛍光ランプはその両端部のガラス管内周面に形成された蛍光体被膜の膜厚が大小相違し、前記ランプ空間の蛍光ランプ配列方向の両端部に位置する蛍光ランプの外側端部が蛍光体被膜の膜厚大側の端部で、かつ、この外側端部の電極がインバータ回路の高電圧側出力端子に配線されていることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項4】 複数のU形蛍光ランプが管径が2.5～5mmの冷陰極型蛍光ランプであることを特徴とする請求項1～3記載のバックライトユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶テレビなどに使用される液晶ディスプレイパネル用バックライトユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイパネルのバックライトは、光源に細長い蛍光ランプを使用した矩形薄形のバックライトユニットが、高輝度で低消費電力であることから実用化されている。このバックライトユニットの従来例を、図4及び図5を参照して説明する。

【0003】同図に示されるバックライトユニットは、

矩形皿状の反射板1と矩形の透過性拡散板3で形成された扁平なランプハウス5内のランプ空間mに2本のU形蛍光ランプ6、7を配置した直下型2灯用バックライトユニットである。各蛍光ランプ6、7は同一構造のもので、反射板1と平行にして所定間隔で並列に配置される。反射板1は、蛍光ランプ6、7の光を拡散板3に向けて反射するもので、例えばアルミニウム板に白色塗装を施し、その塗装面に銀蒸着シートなどの反射シート2を貼着したものや、樹脂板に反射シート2を貼着したものである。拡散板3は、蛍光ランプ6、7の光を拡散させて透過させるアクリル樹脂板などで、これの裏面に必要に応じて蛍光ランプ点灯時の輻射ノイズの漏洩を防止する導電シート4が貼着される。

【0004】ランプハウス5の片端部に回路ハウジング10が連結され、回路ハウジング10内に蛍光ランプ6、7を高周波点灯させるインバータ回路11が収納される。インバータ回路11は、図示しないが発振トランスや複数の発振トランジスタなどで構成され、高周波電圧が印加される4つの出力端子12のそれぞれに2本の蛍光ランプ6、7の両端部の電極（図示せず）がリード線9で接続される。

【0005】インバータ回路11で蛍光ランプ6、7を高周波点灯させると、その光の一部は直接に、残りは反射板1を反射して拡散板3に入り、拡散板3で拡散して光分布が均一化されて透過し、拡散板3上の液晶ディスプレイパネル（図示せず）を照射する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】液晶ディスプレイパネルの薄形化により図4のようなバックライトユニットも薄いものが要求され、この要求から光源に使用される蛍光ランプ6、7は、管径が2.5～5mmの細長いものが使用され、これの点灯手段に小形化が容易なインバータ回路11が適用されている。このような蛍光ランプ6、7をインバータ点灯させたときの拡散板3上での輝度は、拡散板3上の全域で均一であることが望ましいのであるが、拡散板3の中央部の輝度が高く、拡散板3の周辺部の輝度が低くなり、特に2本の蛍光ランプ6、7の外側端部の部分での輝度が低くなる傾向にある。実際、拡散板3上の蛍光ランプ配列方向での輝度分布は、図6に示すように拡散板3の中央部で高く、両端部で低くなり、拡散板3の全体の輝度均斉度が製品によってばらつく傾向にある。

【0007】このような拡散板3上の中央部と両端部の輝度のばらつきの度合は、液晶ディスプレイパネルのバックライトとして問題にならない程度の場合もあるが、問題となる場合もあり、安定していないのが現状である。また、拡散板3上の中央部と両端部の輝度のばらつきの度合が問題となる傾向は、近年の液晶ディスプレイパネルの高品質化に伴って増加しているのが現状である。

【0008】本発明の目的とするところは、拡散板の中央部と周辺部の輝度のばらつきを改善できる蛍光ランプ用バックライトユニットを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、反射板と透過性拡散板で形成された扁平なランプ空間に複数のU形蛍光ランプを所定間隔で並列に配置して、各蛍光ランプをインバータ回路で点灯させるようにしたバックライトユニットにおいて、ランプ空間の蛍光ランプ配列方向の両端部に位置する蛍光ランプの外側端部の電極を、この蛍光ランプの他の内側端部の電極よりも高電圧を印加するインバータ回路の高電圧側出力端子に接続する構成、及び又は、ランプ空間の蛍光ランプ配列方向の両端部に位置する蛍光ランプの外側端部のガラス管内に形成された蛍光体被膜の膜厚が、この蛍光ランプの他の内側端部での蛍光体被膜の膜厚より大きくなるよう構成したことを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明者は、液晶ディスプレイパネルの直下型バックライトユニットのU形蛍光ランプの両端部真上での輝度のばらつき発生の原因を実験により追求した結果、次の2つのことを知り得た。即ち、インバータ回路で点灯する蛍光ランプの両端部の電極に印加される高周波電圧に差があり、グラウンドレベルで比較的高電圧が印加される電極の在る側の蛍光ランプの片端部の真上の輝度が、比較的低電圧が印加される電極の在る側の蛍光ランプの他の端部の真上の輝度より高くなる傾向にあることが分かった。また、蛍光ランプの蛍光体被膜は、ガラス管内周面に蛍光体懸濁液を流して塗布し、これを乾燥させ焼成して形成しているが、この形成工程でガラス管の両端部内の蛍光体被膜の膜厚に差が生じて、蛍光ランプを点灯させると蛍光体被膜の膜厚の大きい方の端部が、膜厚の小さい方の端部より明るくなる傾向があることも分かった。

【0011】以上の2つの傾向は、管径が5mm以下と細長い冷陰極型蛍光ランプにおいて強く見られ、このような傾向にあるU形蛍光ランプの複数本を、反射板と拡散板の間の扁平なランプ空間に無造作に配置し、インバータ回路に無造作に配線すると、上記した拡散板の中央部と両端部上での輝度に問題となるばらつきが発生することがある。そこで、ランプ空間に並列に配置される複数本のU形蛍光ランプの内の外側の2本のU形蛍光ランプの高電圧が印加される側の端部が、ランプ空間のランプ配列方向の両端部の位置になるようにすると、この両端部に対応する拡散板の両端部の輝度を高く設定できる。或いは、ランプ空間に並列に配置される複数本のU形蛍光ランプの内の外側の2本のU形蛍光ランプの蛍光体被膜の膜厚の大きい方の端部が、ランプ空間のランプ配列方向の両端部の位置になるようにすると、この両端部に対応する拡散板の両端部の輝度を高く設定できる。

更に、ランプ空間に並列に配置される複数本のU形蛍光ランプの内の外側の2本のU形蛍光ランプの高電圧が印加され、かつ、蛍光体被膜の膜厚の大きい方の端部が、ランプ空間のランプ配列方向の両端部の位置になるようにすると、この両端部に対応する拡散板の両端部の輝度が尚更に高く設定できる。

【0012】以上のように扁平なランプ空間に複数本のU形蛍光ランプを配置すると、拡散板のランプ配列方向の両端部の輝度アップした分に相応して中央部の輝度がダウンし、結果的に拡散板上の中央部と周辺部の輝度が均衡して、拡散板上全体の輝度均斉度が確実に向上することが認知された。

【0013】

【実施例】以下、実施例について図1乃至図3を参照して説明する。尚、図4乃至図6を含む全図を通じ同一、又は、相当部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0014】図1に示されるバックライトユニットは、図4と同一タイプのもので、反射板1と拡散板3で形成されたランプ空間mに並列に配置された2本のU形蛍光ランプ6、7の配列形態と、このU形蛍光ランプ6、7と回路ハウジング10に収納されたインバータ回路11の配線形態を特徴としている。

【0015】2本の蛍光ランプ6、7は同一構造で、各蛍光ランプ6、7はU形ガラス管6'、7'の内周面に蛍光体被膜8を有し、各蛍光ランプ6、7の両端部内に電極（図示せず）が封入され、この各電極から外に導出されたリード線9がインバータ回路11の対応する出力端子12に接続される。インバータ回路11の出力端子12は、各蛍光ランプ6、7をインバータ点灯させるときにグラウンドレベルで比較して高電圧側となる出力端子12Hと、低電圧側となる出力端子12Lの各一对で構成される。この電圧差のある各一对の出力端子12H、12Lは、インバータ回路11における発振トランス（図示せず）との配線で決まる。尚、出力端子12H、12Lはソケットにて代用することもできるし、また、特別の端子を用いることなくインバータ回路と直接的に接続することもできる。本発明における出力端子はこのようなものを含むものとする。

【0016】いま仮に各蛍光ランプ6、7を、その各々の両端部の電極に印加する電圧レベルの大小を考慮せずインバータ回路11に無造作に接続してインバータ点灯させると、拡散板3上のランプ配列方向の輝度分布が不安定となる傾向にあることが結果的に分かっている。また、このような輝度分布の不安定さは、液晶ディスプレイパネルのバックライトの光源に適した管径2.5～5mm程度の細長い冷陰極型蛍光ランプにおいて目立って発生する傾向にあることも分かっている。

【0017】そこで、本発明においては、ランプ空間mに並列に配置された2本のU形蛍光ランプ6、7の各外側の端部6a、7aの電極をインバータ回路11の高電

圧側出力端子12Hに接続し、U形蛍光ランプ6、7の各内側の端部6b、7bの電極をインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに接続してインバータ点灯させる。すると、各蛍光ランプ6、7の高電圧側出力端子12Hに接続された側の外側端部6a、7aの輝度が、低電圧側出力端子12Lに接続された内側端部6b、7bの輝度より高くなる傾向にあることが実験で分かった。

【0018】上記のような蛍光ランプ6、7とインバータ回路11の配線でもって、拡散板3上の蛍光ランプ6、7の外側端部6a、7aの在る両端部の輝度が確実にアップし、このアップ分に相応して拡散板3の中央部の輝度がダウンして、結果的に拡散板3の中央部と両端部の輝度が均衡し、後述する実験データのように拡散板3上全体の輝度均斉度〔(最小輝度/最大輝度)×100〕が85%以上で安定することが分かっている。

【0019】また、本発明は、2本のU形蛍光ランプ6、7の両端部6a、6b、7a、7bの蛍光体被膜の膜厚の大小を利用している。即ち、1本の蛍光ランプ6の片端部6aの蛍光体被膜8の膜厚 d_1 と他端部6bの蛍光体被膜8の膜厚 d_2 には若干の差が有る。この膜厚差は、ガラス管6'の内周面に蛍光体被膜8を形成する段階で生じる。例えば、両端開口の直管形ガラス管を鉛直に立て、その上から蛍光体懸濁液を流し込んでガラス管内面に塗布し、これを乾燥させ焼成して蛍光体被膜形成が行われるが、ガラス管内に塗布された蛍光体懸濁液を乾燥させるときに、蛍光体懸濁液が鉛直なガラス管内面を自重で垂れ下り、このときにガラス管下部の蛍光体懸濁液の量が増えて、ガラス管下部に形成される蛍光体被膜の膜厚がガラス管上部の膜厚より大きくなる傾向にある。同様に他の蛍光ランプ7の片端部7aの蛍光体被膜8の膜厚 d_1 と他端部7bの蛍光体被膜8の膜厚 d_2 には若干の差が有る

【0020】尚、このような蛍光ランプ6、7の両端部6a、6b、7a、7bにおける蛍光体被膜8の膜厚 d_1 、 d_2 の差は、上記のような蛍光体被膜形成工程上で自然発生的に生じるのが通常であるが、膜厚 d_1 、 d_2 の差が所定の範囲で生じるように積極的に蛍光体被膜を形成するようにしてもよい。

【0021】ランプ空間mに2本のU形蛍光ランプ6、7を、その各端部での蛍光体被膜の膜厚差を考慮すること無く無造作に配置してインバータ点灯させた場合においても、拡散板3上のランプ配列方向の輝度分布が不安定となる傾向にあることが結果的に分かっている。このような輝度分布の不安定さは、液晶ディスプレイパネルのバックライトの光源に適した管径2.5～5mm程度の細長い冷陰極型蛍光ランプにおいて目立って発生する傾向にあることも分かっている。

【0022】ここで本発明においては、2本のU形蛍光ランプ6、7の膜厚大の例えば端部6a、7aが外側端部となるようにランプ空間mの両端部に位置させて配置

する。この蛍光ランプ6、7をインバータ点灯させると、各蛍光ランプ6、7の膜厚大の端部6a、7aの輝度が膜厚小の端部6b、7bの輝度より高くなる傾向にあることが実験で分かった。また、このようなランプ空間mでの蛍光ランプ6、7の配置でもって、拡散板3上の蛍光ランプ6、7の膜厚大の端部6a、7aの在る両端部の輝度が確実にアップし、このアップ分に相応して拡散板3の中央部の輝度がダウンして、結果的に拡散板3の中央部と両端部の輝度が均衡し、拡散板3上全体の輝度均斉度が高度に安定する。

【0023】図1に示されるバックライトユニットは、2本並列のU形蛍光ランプ6、7の外側端部6a、7aの蛍光体被膜8が膜厚大であり、かつ、この外側端部6a、7aの電極をインバータ回路11の高電圧側出力端子12Hに接続し、内側端部6b、7bの蛍光体被膜8が膜厚小であり、この内側端部6b、7bの電極をインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに接続している。その結果、拡散板3上の蛍光ランプ6、7の高電圧側と膜厚大側の外側端部6a、7aの在る両端部の輝度が、上記した高電圧と膜厚大による輝度アップ効果で尚更に高くなって、拡散板3の中央部の輝度に尚更に均衡し、図2に示すように、拡散板3上のランプ配列方向の輝度が均一化されて全体の輝度均斉度がより高度に安定することが実験により認知された。

【0024】尚、図1の実施例のバックライトユニットの配線組立時に、蛍光ランプ6、7の膜厚大の端部6a、7aをインバータ回路11の低電圧側出力端子12Lに間違えて接続する配線ミスを防止するため、次のようにしてもよい。例えば、蛍光ランプ6、7の膜厚大の端部6a、7aの表面に、この端部が目視等で膜厚大側端部であると分別確認できるマーキングされた塗料、テープなどの図示しない膜厚表示手段を付設しておく。そして、蛍光ランプ6、7の膜厚表示手段を目視で確認したり、センサで自動検出することで、各蛍光ランプ6、7の端部の方向性を正確に定めて、インバータ回路11に配線するようにすれば、上記配線ミスが防止される。

【0025】図1のバックライトユニットの具体例、実験例を説明する。2本のU形蛍光ランプ6、7に、管径3mmで端部から屈曲部までの長さLが135mmの冷陰極型蛍光ランプを使用し、ランプハウス5の高さが10mmの6インチ画面のバックライトユニットを構成し、蛍光ランプ6、7を45KHzの高周波電圧でインバータ点灯させる。このバックライトユニットの拡散板3上の有効発光面積部分を、図3に示すようにを格子状に9等分割して、分割された図中①～⑨の各区区域の輝度を測定した結果の実験データと、同じ蛍光ランプ6、7をランプハウス5内に無造作に配置した従来の二例を表1に示す。

【0026】

【表1】

輝度 [Cd/m^2]、均斉度 [輝度最大/輝度最小]

測定点	従来例 1	従来例 2	本発明
①	6320	6530	6780
②	6920	7130	7170
③	5810	5990	6430
④	7920	7730	7170
⑤	8120	7950	7520
⑥	7630	7500	6500
⑦	6580	6730	6970
⑧	6810	6900	7400
⑨	5530	5750	6530
均斉度 %	68.1	72.3	85.5

【0027】表1の実験データによると、本発明のバックライトユニットにおける拡散板3上のランプ配列方向の輝度が均一化されて、拡散板3全体の輝度均斉度が従来の70%前後から85%以上に向上することが分かる。例えば拡散板3のU形蛍光ランプ6、7の端部側の中央部⑥の輝度が従来例で7630 Cd/m^2 、7500 Cd/m^2 であったのが6500 Cd/m^2 と少し下がる反面、中央部⑥の両端部③、⑨の内の③の輝度が従来例の5810 Cd/m^2 、5530 Cd/m^2 から6430 Cd/m^2 に上がり、⑨の輝度が5530 Cd/m^2 、5750 Cd/m^2 から6530 Cd/m^2 と上がって、拡散板3上のランプ配列方向の輝度が均衡することが分かる。また、このような輝度均斉度が85%以上のバックライトユニットは、高品質液晶ディスプレイパネルのバックライトとして有効であることも分かっている。

【0028】尚、本発明は、U形蛍光ランプの3本以上を使用した直下型バックライトユニットにおいても適用される。U形蛍光ランプの3本を扁平なランプ空間に並列に配置したバックライトユニットにおいては、両端部の2本の蛍光ランプについて上記実施例の技術内容を適用すればよい。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、拡散板上のランプ配列方向の両端部での輝度が、拡散板の中央部の輝度に均衡する値にまで確実に上がり、拡散板全域の輝度均斉度が向上化、安定化が可能となつて、高品質液晶ディスプレイパネルのバックライトとして好適なバックライトユニットが提供できる。また、本発明は、蛍光ランプとインバータ回路との配線形態、蛍光ランプの蛍光体被膜の膜厚の管理でもって実施できて、既存の蛍光ランプ製造設備やバックライトユニット組立ラインをそのまま使用できる設備投資的に有利なバックライトユニットが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバックライトユニットの実施例を示す一部省略部分と部分拡大断面を含む平面図。

【図2】図1バックライトユニットの蛍光ランプ端部真上での輝度分布図。

【図3】図1バックライトユニットの有効発光面を輝度分布測定のために9等分割したときの平面図。

【図4】従来のバックライトユニットの一部省略部分を含む平面図。

【図5】図4A-A線に沿う断面図。

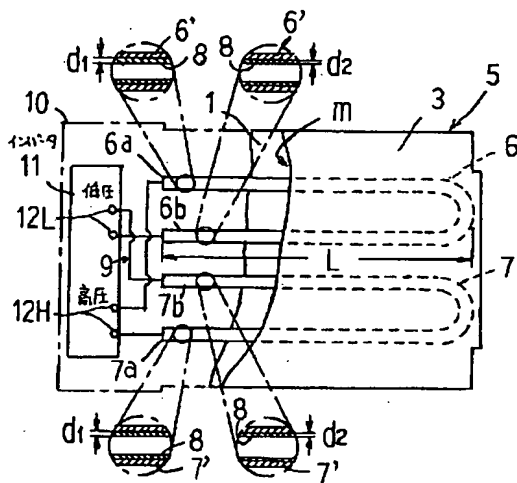
【図6】図4バックライトユニットの蛍光ランプ端部真上での輝度分布図。

【符号の説明】

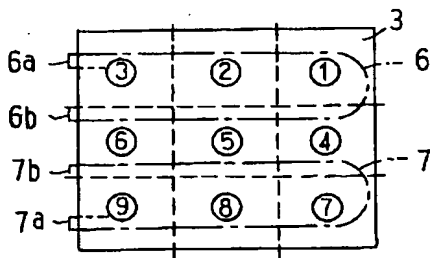
- 1 反射板
3 拡散板
m ランプ空間
6 U形蛍光ランプ
6 a (膜厚大側の) 端部
6 b (膜厚小側の) 端部

- 7 U形蛍光ランプ
7 a (膜厚大側の) 端部
7 b (膜厚小側の) 端部
6' ガラス管
7' ガラス管
8 蛍光体被膜
1 1 インバータ回路
1 2 H 高電圧側出力端子
1 2 L 低電圧側出力端子

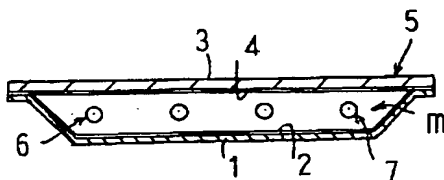
【図1】



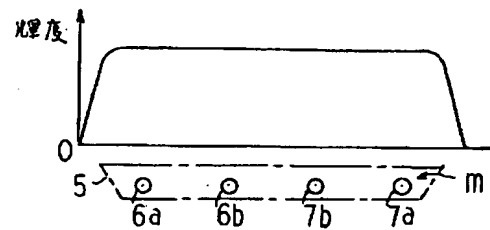
【図3】



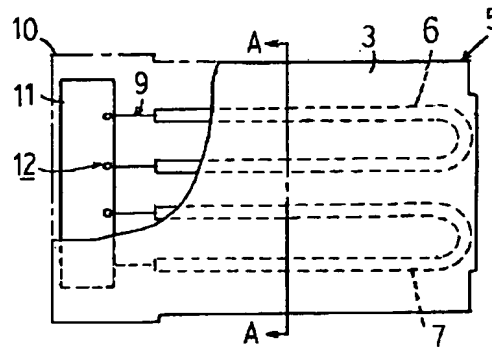
【図5】



【図2】



【図4】



【図6】

